

УДК 674.817

И.А. Гамова, В.Н. Выхрева
(Ленинградская лесотехническая академия им. С.М. Кирова)

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРДРЕВЕСНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ И ПОЛИСТИРОЛА

Полистирол-многоотонный полимер, занимает в общем объеме мирового производства пластических масс третье место. Широкое использование полистирола определяют дешевизна, легкость переработки прессованием и литьем под давлением, высокая водостойкость и химическая стойкость, хорошие диэлектрические свойства.

Значительное распространение нашло использование его для модификации свойств древесины [1, 2, 3]. Представляет интерес также использование полистирола при получении полимердревесных материалов (ПДМ) из измельченной древесины. Совмещение полистирола с древесными опилками открывает возможности получения нового вида ПДМ с новыми свойствами, позволит найти новое нетрадиционное для древесных материалов связующее, а для термопластов — нетрадиционные способы переработки и новые области использования получаемых материалов.

Настоящее исследование посвящено изысканию рациональных способов совмещения древесных опилок и полистирола с изучением свойств получаемых материалов.

Приготовление пресскомпозиций

Использовали березовые опилки, воздушно-сухие, прошедшие через сито с диаметром отверстий 3 мм.

Стирол, используемый для пропитки, очищали от ингибитора перегонкой или многократным промыванием 5%-ным раствором щелочи и водой.

Полистирол использовали марки ПС-С — полистирол общего наз-

начения , блочный, эмульсионный, суспензионный.

Полимердревесный материал получали пропиткой опилок мономером стирола с последующей его термохимической (1) или радиационной (2) полимеризацией в присутствии опилок и совмещением готового полимера полистирола с опилками применением его раствора (3), расплава (4) или механического смешения измельченного полимера с опилками (5).

В первых двух способах привес полимера варьировали количеством мономера, применяемого для пропитки. Степень прививки определяли экстракцией ЦДМ толуолом в аппаратах Соколета в течение 72 ч и рассчитывали по формуле

$$S = \frac{a}{b} \cdot 100\% ,$$

где a - вес неэкстрагируемого полимера

b - вес исходной древесины.

1 способ - Опилки смешивали со стиролом, в который вводили 1% перекиси бензоила (от веса стирола).

Обработку опилок производили методом распыления, после чего их помещали в автоклав из нержавеющей стали, снабженный электрообогревом, и выдерживали в течение 6 ч при температуре 80-85°C.

Затем автоклав охлаждали и выгружали продукт реакции, представляющий композицию, готовую для прессования.

2 способ - Для пропитки использовали смесь 90 об.% стирола и 10 об.% этилового спирта.

Опилки перемешивали в специальном контейнере со смесью для пропитки, контейнер закрывали и приготовленную композицию оставляли стоять сутки. Затем контейнер продували инертным газом и подвергали облучению на γ - источнике Co^{60} . Полимеризацию смеси стирола и этилового спирта проводили при общей дозе облучения 30 Мрад и мощности дозы 65 рад/с.

После облучения композицию сушили до постоянного веса при температуре 100°C.

3 способ - Раствор полистирола в бензоле наносили на опилки методом распыления, после чего подсушивали при температуре 60-80°C до содержания влаги и летучих 3-5%.

4 способ - Полистирол и опилки смешивали в пластосмесителе марки "Бенбери" при температуре 140-150°C. После смесителя ком-

позиция поступала на вальцы, где при температуре 130°C она формовалась в листовое полотно. Затем полотно измельчалось на дробилке и поступало на прессование.

5 способ — Использовали полистирол с размером частиц, проходящих через сито с диаметром отверстий $0,3\text{ мм}$.

В случае необходимости дробили в роторном измельчителе пластмасс. Опилки смешивали с измельченным полистиролом в смесителе при комнатной температуре, после чего композиция поступала на прессование.

Переработка пресскомпозиций

Из полученных композиций изготавливали стандартные образцы пластиков методом компрессионного прессования. Прессование производилось по следующему режиму:

На первой стадии прессования были созданы условия для расплавления полимера и обеспечения контакта его с древесными опилками: нагрев материала в прессформе до 170°C при сравнительно невысоком давлении (10 МПа).

На второй стадии пластик формовали; для этого создавали максимальное для данного материала давление прессования ($25-40\text{ МПа}$) при сниженной до 100°C температуре. Время выдержки 1 мин/мм толщины пластика.

На третьей стадии прессования изделие охлаждали под давлением до температуры $40-50^{\circ}\text{C}$ и образец выгружали из прессформы.

Результаты физико-механических испытаний пластиков

Изготовленные пластики испытывали в соответствии с ГОСТом 11368-69 , определяли плотность, предел прочности при статическом изгибе и водопоглощение за 24 часа. Физико-механические показатели пластиков из ПДМ, полученные пропиткой опилок мономером стирола и полимеризацией его в присутствии опилок приведены в табл.1

Таблица 1

Физико-механические показатели пластиков из ПДМ

№ оп- соба	Способ полимеризации стирола	При- вес, %	Степень привив- ки, %	Физико-механические показатели		
				Плот- ность, кг/м ³	Предел проч- ности при статич. изгибе, МПа	Водопо- глоще- ние за 24 ча- са, %
1	Термохимический	37	Экстра- гируется количе- ственно	1340	51,6	4,6
		48	"	1330	49,0	3,2
		70	"	1310	40,0	1,5
2	Радиационный	35	9,0	1280	36,0	0,82
		47	11,0	1310	37,0	0,64
		55	32,0	1270	42,0	0,43
		70	38,0	1260	36,5	0,35

Физико-механические показатели пластиков из ПДМ, получен-
ного совмещением полимера полистирола с древесными опилками,
представлены в табл.2.

Обсуждение результатов

Сопоставление полученных данных позволяет сделать следующие
выводы:

- свойства готового полимердревесного материала зависят от
количества полимера в композиции и способа совмещения его с дре-
весными опилками; оптимальным количеством полистирола в компо-
зиции можно считать 40-50%;

Таблица 2

Физико-механические показатели пластинок из ПДМ,
полученного совмещением полимера полистирола с
древесными опилками

№ спо-соба	Способ совмещения	Количе-ство по-листиро-ла, %	Физико-механические по-казатели		
			Плот-ность, кг/м ³	Предел прочности при статич. изгибе, МПа	Водопоглощение за 24 ч, %
3	Обработка опилок раст-вором полистирола в бензоле	40	1340	60,0	2,4
4	Совмещение опилок с расплавом полистирола	40	1220	27,0	3,0
		50	1180	33,0	2,1
		70	1130	35,0	0,7
5	Механическое совме-щение опилок с измель-ченным полистиролом	20	1130	30,0	33,0
		30	1180	44,0	20,2
		40	1170	45,0	16,2
		50	1160	45,0	4,0

-- полимердревесный материал может быть получен пропиткой опилок мономером стирола и полимеризацией его в присутствии опи-лок, причем применение радиационного способа полимеризации поз-воляет получить материал с более высокой водостойкостью (менее 1%), в то время как использование термохимического способа поли-

меризации позволяет получить материал с более высокими показателями по прочности;

- при использовании готового полимера совмещение его с опилками может быть осуществлено применением раствора, расплава или механического смешения измельченного полистирола с опилками. Эти способы отличаются простотой технологии, полученные материалы при прочности 30-45 МПа имеют водопоглощение 2-4%.

Литература

- 1 *Impregnated fibrous materials, Vienna*, 1968.
- 2 Helmut Orth, R. Ammon, „*Holz-Zentralblatt*“, 92, 1966, № 148.
- 3 Lawniczak M., „*Drevo*“, 26, 1971, № 11.